

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-287183

(P2008-287183A)

(43) 公開日 平成20年11月27日(2008.11.27)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G03G 21/14 (2006.01)	G03G 21/00 372	2H027
G03G 15/00 (2006.01)	G03G 15/00 303	2H300
G03G 15/01 (2006.01)	G03G 15/01 Y	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2007-134585 (P2007-134585)	(71) 出願人	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22) 出願日	平成19年5月21日 (2007.5.21)	(74) 代理人	100076428 弁理士 大塚 康德
		(74) 代理人	100112508 弁理士 高柳 司郎
		(74) 代理人	100115071 弁理士 大塚 康弘
		(74) 代理人	100116894 弁理士 木村 秀二
		(74) 代理人	100130409 弁理士 下山 治
		(74) 代理人	100134175 弁理士 永川 行光

最終頁に続く

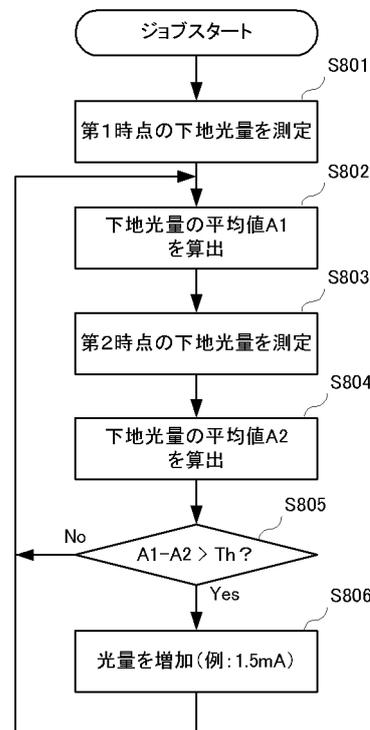
(54) 【発明の名称】 画像形成装置及びその制御方法

(57) 【要約】

【課題】一度に大量の記録媒体に画像を形成する大量印刷ジョブの実行中においてもトナーパターンの位置を精度良く検出できるようにする。

【解決手段】。画像形成装置は、像担持体上に形成された現像剤像により反射された反射光の光量から記録媒体に対する現像剤像の形成位置を調整する機能を備える。画像形成装置は、例えば、発光手段、検出手段、判定手段及び光量制御手段を備える。発光手段は、像担持体に照射される光を発光する。検出手段は、像担持体の下地により反射された反射光の光量である下地光量を検出する。判定手段は、第1時点で検出された下地光量と第1時点よりも後の時点である第2時点で検出された下地光量との差が予め定められたしきい値を超えているか否かを判定する。光量制御手段は、差が予め定められたしきい値を超えると、発光手段における光量を増加させる。

【選択図】 図8



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

像担持体上に形成された現像剤像により反射された反射光に基づいて記録媒体に対する現像剤像の形成位置を調整する画像形成装置であって、

前記像担持体に照射される光を発光する発光手段と、

前記像担持体の下地により反射された反射光の光量である下地光量を検出する検出手段と、

第 1 時点で検出された下地光量と該第 1 時点よりも後の時点である第 2 時点で検出された下地光量との差が予め定められたしきい値を超えているか否かを判定する判定手段と、

前記差が予め定められたしきい値を超えると、前記発光手段における光量を増加させる光量制御手段と

を含むことを特徴とする画像形成装置。

10

【請求項 2】

前記画像形成装置に投入された印刷ジョブの開始時点又は前記画像形成装置の起動時点に検出された下地光量を前記第 1 時点の下地光量として記憶する記憶手段を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 3】

前記光量制御手段は、

連続して画像を形成する印刷ジョブにおける画像形成枚数が予め規定された規定枚数を超える場合、前記発光手段における光量を増加させ、一方で、画像形成枚数が前記規定枚数以下の印刷ジョブについては前記発光手段における光量の増加制御を禁止することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の画像形成装置。

20

【請求項 4】

1 つの印刷ジョブにおける画像形成枚数を計数する計数手段と、

計数された前記画像形成枚数と予め規定された規定枚数とを比較する比較手段とを備え、

前記第 2 時点は、前記画像形成枚数が前記規定枚数を超えた時点であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 5】

像担持体上に形成された現像剤像により反射された反射光に基づいて記録媒体に対する現像剤像の形成位置を調整する画像形成装置であって、

30

前記像担持体に照射される光を発光する発光手段と、

前記像担持体の下地により反射された反射光の光量である下地光量と該像担持体上に形成された現像剤像により反射された反射光の光量である像光量とを検出する検出手段と、

前記第 1 時点で検出された下地光量と像光量との差分と、前記第 2 時点で検出された下地光量と像光量との差分と、の差が予め定められたしきい値を超えているか否かを判定する判定手段と、

前記差が予め定められたしきい値を超えると、前記発光手段における光量を増加させる光量制御手段と

を含むことを特徴とする画像形成装置。

40

【請求項 6】

像担持体上に形成された現像剤像により反射された反射光に基づいて記録媒体に対する現像剤像の形成位置を調整する画像形成装置であって、

前記像担持体に照射される光を発光する発光手段と、

前記像担持体の下地により反射された反射光の光量である下地光量を検出する検出手段と、

前記第 1 時点で、現像剤像を検出したときに前記検出手段から出力される出力波形の第 1 時間幅と、前記第 2 時点で、現像剤像を検出したときに前記検出手段から出力される出力波形の第 2 時間幅とを測定する測定手段と、

前記第 1 時間幅と前記第 2 時間幅との差が予め定められたしきい値を超えているか否か

50

を判定する判定手段と、

前記差が予め定められたしきい値を超えると、前記発光手段における光量を増加させる光量制御手段と

を含むことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 7】

前記光量制御手段は、

前記差に応じて前記発光手段における光量の増加量を決定する決定手段を含むことを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 8】

像担持体に照射される光を発光する発光手段と、前記像担持体の下地により反射された反射光の光量である下地光量を検出する検出手段とを備え、前記像担持体上に形成された現像剤像により反射された反射光の光量から記録媒体に対する現像剤像の形成位置を調整する画像形成装置の制御方法であって、

第 1 時点で検出された下地光量と該第 1 時点よりも後の時点である第 2 時点で検出された下地光量との差が予め定められたしきい値を超えているか否かを判定する判定工程と、

前記差が予め定められたしきい値を超えると、前記発光手段における光量を増加させる光量制御工程と

を含むことを特徴とする画像形成装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像形成位置の調整機能を備えた画像形成装置及びその制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、画像形成装置では、記録シートの所望の位置に画像が形成されることが望まれる。また、複数色の画像を形成可能なカラー画像形成装置では、色ずれを低減するために、色間の画像形成位置が一致することが望まれる。

【0003】

従来の画像形成装置では、転写ベルト上にトナーを用いて形成されたトナーパターンを検出することで、画像形成位置や色ずれを補正していた。特許文献 1 によれば、トナーパターンを CCD ラインセンサで検出する方法が提案されている。また、特許文献 2 によれば、2 色以上のトナーパターンを光センサで検出して各色の色ずれを検出する方法が提案されている。

【特許文献 1】特開平 6 - 1 8 7 9 6 号公報

【特許文献 2】特開平 6 - 1 1 8 7 3 5 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上述した従来技術では、正反射型の光学センサを使用して、転写ベルトなどの中間転写体の下地からの反射光量と、トナーパターンからの反射光量とを検出し、これらの光量の差によりパターンの位置を検出している。よって、下地からの反射光量とトナーパターンからの反射光量との差は、十分大きくなければならない。

【0005】

図 17 は、大量印刷ジョブにおける下地からの反射光量とトナーパターンからの反射光量との差の変遷を示す図である。図 17 (a) は、大量印刷ジョブの初期時における反射光量の出力波形と、トナーパターンを検出するためのしきい値とが示されている。中間転写体のグロスが高ければ、少なくとも大量印刷ジョブの初期時においては、下地からの反射光量としきい値との差が十分に確保されているため、トナーパターンの位置を正確に検知できる。図 17 によれば、反射光量がしきい値以下となった区間にトナーパターンが存在することになる。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 6 】

しかし、大量印刷ジョブにおいて形成された画像の数が増加するにしたがって、中間転写体上にはトナーなどの汚れが付着してゆくため、下地からの反射光量が低下してゆく（図 17（b））。そして、さらに汚れが進むと、下地からの反射光量としきい値とが同等となり、トナーパターンの誤検知が発生してしまう（図 17（c））。

【 0 0 0 7 】

なお、この問題は、画像形成枚数が比較的少量の印刷ジョブを繰り返す場合には生じにくい。なぜならば、通常、印刷ジョブの開始時や終了時には中間転写体がクリーニングされるからである。それゆえ、新品に近い中間転写体を用いて 1 つ印刷ジョブで数千枚の画像を形成する際に、途中で、クリーニングを実行しなければ、上述した問題が顕著となる。なお、クリーニングを実行することは、スループットを低下させる、いわゆるダウンタイムを生じさせるため、印刷ジョブ中ではできる限り実行されないことが望ましい。

10

【 0 0 0 8 】

そこで、本発明は、このような課題および他の課題のうち、少なくとも 1 つを解決することを目的とする。例えば、一度に大量の記録媒体に画像を形成する大量印刷ジョブの実行中においてもトナーパターンの位置を精度良く検出できるようにすることを目的とする。なお、他の課題については明細書の全体を通して理解できよう。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

本発明は、例えば、画像形成装置に適用することができる。画像形成装置は、像担持体上に形成された現像剤像により反射された反射光の光量から記録媒体に対する現像剤像の形成位置を調整する機能を備える。画像形成装置は、例えば、発光手段、検出手段、判定手段及び光量制御手段を備える。発光手段は、像担持体に照射される光を発光する。検出手段は、像担持体の下地により反射された反射光の光量である下地光量を検出する。判定手段は、第 1 時点で検出された下地光量と第 1 時点よりも後の時点である第 2 時点で検出された下地光量との差が予め定められたしきい値を超えているか否かを判定する。光量制御手段は、差が予め定められたしきい値を超えると、発光手段における光量を増加させる。

20

【発明の効果】

【 0 0 1 0 】

本発明によれば、一度に大量の記録媒体に画像を形成する大量印刷ジョブの実行中においてもトナーパターンの位置を精度良く検出できるようになる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 1 】

以下に本発明の一実施形態を示す。以下で説明される個別の実施形態は、本発明の上位概念、中位概念および下位概念など種々の概念を理解するために役立つであろう。また、本発明の技術的範囲は、特許請求の範囲によって確定されるのであって、以下の個別の実施形態によって限定されるわけではない。

【 0 0 1 2 】

[実施形態 1]

図 1 は、実施形態に係る画像形成装置の全体構成を示す断面図である。ここでは、画像形成装置の一例として、電子写真方式のカラープリンタを採用して説明するが、本発明は、プリンタにのみ限定されるわけではない。すなわち、画像形成装置は、印刷装置、複写機、複合機、ファクシミリなどとして実現されてもよい。

40

【 0 0 1 3 】

プリンタ本体 1 には、画像形成部を構成する各種のユニットやデバイスが搭載されている。感光ドラム 2 a ~ 2 d は、それぞれ異なる色の現像剤（以下、トナーと称す。）を担持する像担持体の一例である。帯電器 3 a ~ 3 d は、それぞれ対応する感光ドラムの表面を一様に帯電させる。ドラムクリーナ 4 a ~ 4 d は、それぞれ対応する感光ドラムの表面に残ったトナーを除去する。レーザー走査ユニット 5 a ~ 5 d は、それぞれ一様に帯電し

50

た感光ドラム上をレーザー光により走査し、静電潜像を形成する。転写ブレード6 a ~ 6 dは、それぞれ対応する感光ドラム上に形成されたトナー像を転写ベルト8へ転写する（一次転写）ためのブレードである。現像ユニット7 a ~ 7 dは、トナーにより静電潜像を現像する。転写ベルト8は、中間転写体及び像担持体の一例である。転写ベルト8には、各感光ドラムからそれぞれ色の異なるトナー像が重畳するように転写される。ローラ10、11は、転写ベルト8を支持するとともに回転させるローラである。ベルトクリーナ12は、転写ベルト8に残存したトナーを除去する。

【0014】

手差しトレイ13は記録紙Sを収納する収納装置である。記録紙は、記録材、記録媒体、用紙、シート、転写材、転写紙と呼ばれることもある。また、記録紙の素材としては、紙だけでなく、繊維、樹脂など、他の素材が採用されてもよい。ピックアップローラ14、15は、手差しトレイ13から記録紙Sをピックアップして搬送するローラである。レジストレーションローラ（レジローラとも言う）16は、搬送されてきた記録紙Sの転写位置への搬送タイミングを調整するためのローラである。給紙カセット17は、記録紙Sを収納する収納装置である。ピックアップローラ18、19は、給紙カセット17から記録紙Sをピックアップして搬送するローラである。縦パスローラ20は、給紙カセット17から記録紙Sを搬送するローラの1つである。回転ローラ21は、転写ベルト8を回転させるためのローラである。二次転写ローラ22は、転写ベルト8上のトナー像を記録紙Sに対して転写する（二次転写）ためのローラである。定着器23は、トナー像を加熱及び加圧して記録紙Sに対して定着させる装置である。排紙ローラ24は、記録紙Sを排紙トレイ25へ排出するローラである。

10

20

【0015】

両面印刷時には、記録紙Sは両面反転パス27に導かれ、さらに両面パス28へ搬送される。両面パス28を通った記録紙Sは再び縦パスローラ20を通り、1面目と同様に2面目の画像を作像、転写、定着されて排出される。

【0016】

図2は、画像形成時における画像と画像先端検出用パターンとの位置関係及び光学センサの配置位置を示す図である。パターン検知センサ40、44は、転写ベルト8上に形成されたトナーパターンを検出するための反射型の光学センサである。パターン検知センサ40は、例えば、色ずれ補正用のトナーパターンを検出する。パターン検知センサ44は、例えば、記録紙に対する画像形成位置（先端位置）のずれを補正するためのトナーパターンを検出する。なお、パターン検知センサ40、44の各役割は反対であってもよい。

30

【0017】

トナーパターン42は、画像形成位置や色ずれを補正するために利用される現像剤像の一例である。トナーパターン42は、トナーパッチ、レジマーク、パッチパターン、パッチ画像などと呼ばれることもある。トナーパターン42は、本来記録紙に転写される画像43から一定距離だけ手前に形成される。このトナーパターン42は、転写ベルト8における画像領域外（いわゆる非画像領域）に形成される。よって、非画像領域に形成されたトナーパターン42が記録紙Sに転写されることはない。

【0018】

トナーパターン42がパターン検知センサ44により検出されたタイミングと、用紙先端検知センサ45により記録紙の先端が検知されたタイミングに応じて、レジローラ16が記録紙の搬送速度を調整する。これにより、ちょうど画像先端と用紙先端の位置が二次転写位置において一致ようになる。

40

【0019】

図3は、実施形態に係るパターン検知センサの一例を示す図である。パターン検知センサ40は、発光部52と受光部53を有し、発光部から発せられる光が転写ベルト8やトナーパターン42により反射され、その反射光が受光部53に入射する。受光部53は、反射光を光電変換し、反射光量に応じた電圧を出力する。発光部52は、像担持体に照射される光を発光する発光手段の一例である。また、受光部53は、像担持体の下地により

50

反射された反射光の光量である下地光量と像担持体上に形成された現像剤像により反射された反射光の光量である像光量とを検出する検出手段の一例である。なお、受光部 5 3 と転写ベルト 8 などの被検出物との間にはレンズ 5 4 が設けられる。なお、発光部 5 2 と被検出物との間にもレンズが設けられてもよい。これらのレンズは光を収束させ、反射光を効率よく受光するために設置される。

【 0 0 2 0 】

図 3 によれば、パターンを読み取ったアナログの出力波形、それに対応するデジタルの出力波形、及びしきい値（破線）が示されている。出力波形は、センサから出力された電圧の波形である。アナログの出力波形のうち、しきい値を超える部分がデジタルの出力波形では 1 となり、しきい値以下の部分がデジタルの出力波形では 0 となる。なお、デジタル波形の論理は逆でもよくしきい値より上に超えた時に 0、超えない場合を 1 としてもよい。以後は前述の論理（しきい値を超える部分がデジタルの出力波形では 1 となり、しきい値以下の部分がデジタルの出力波形では 0）の場合において説明する。

10

【 0 0 2 1 】

図 4 は、実施形態に係る画像位置補正制御ユニットの概略ブロック図である。CPU 4 0 0 は、画像位置補正制御ユニットの中心的な役割を果たす制御装置である。パターン検知センサ 4 0、4 4 から出力された信号は、コンパレータ 1 0 2 や A / D コンバータ 1 0 3 に入力される。出力された信号は、転写ベルト 8 の下地又はトナーパターンからの反射光の光量を光電変換することで得られた信号である。

【 0 0 2 2 】

コンパレータ 1 0 2 では、パターン検知センサからの出力信号と、CPU 4 0 0 から出力されたしきい値とを比較し、出力信号がしきい値を超えているか否かを判定する。超えていれば、コンパレータ 1 0 2 は 1 を出力し、超えていなければ、0 を出力する。A / D コンバータ 1 0 3 は、パターン検知センサからの出力信号（アナログ出力電圧）をデジタル信号に変換して、CPU 4 0 0 に出力する。

20

【 0 0 2 3 】

特定用途向け集積回路である ASIC 1 0 4 は、例えば、パターン生成部 1 0 5、パターン読み取り制御部 1 0 6、レジストずれ算出部 1 0 7、レジタイミング調整部 1 0 8 などを備える。これらの各部の機能は、CPU 4 0 0 と、ROM 1 1 1 に格納されたコンピュータプログラムにより一部又はすべてが実現されてもよい。パターン生成部 1 0 5 は、トナーパターン 4 2 の画像データを生成する。画像データが ROM 1 1 1 などに記憶されている場合は、パターン生成部 1 0 5 が省略されてもよい。パターン読み取り制御部 1 0 6 は、パターン検知センサからの出力信号を読み取り、読み取ったデータを一時的に格納する。レジストずれ算出部 1 0 7 は、読み取ったパターンデータに基づいて記録紙と画像のタイミングずれ量を算出する。レジタイミング調整部 1 0 8 は、算出されたタイミングずれに基づいて記録紙搬送のタイミングを制御する。

30

【 0 0 2 4 】

CPU 4 0 0 は、ROM 1 1 1 に格納されているコンピュータプログラム（例：光量調整プログラム）を読み出して実行することで、本発明に係る各種の処理を実行する。SRAM 1 1 2 は、光量調整プログラムに応じて CPU 4 0 0 が決定した発光部 5 2 の駆動電流の値やしきい値など、各種のデータを記憶する記憶装置である。発光部 5 2 から発光される光の光量がこの駆動電流によって制御されることはいうまでもない。

40

【 0 0 2 5 】

CPU 4 0 0 は、起動時などに、転写ベルト 8 の下地からの反射光の光量（下地光量）が適切な反射光量となるように、発光部 5 2 の駆動電流の値を調整する。反射光量は、受光部 5 3 から出力される出力信号の電圧に対応している。このような光量調整を行うのは、下地のグロス又は反射率が経年変化によって低下するからである。この光量調整は、転写ベルト 8 にトナーパターンが形成されていない状態で実行されることが望ましい。これは、トナーパターンの影響を排除するためである。

【 0 0 2 6 】

50

図3が示すように、この光量調整後における下地光量に対応するアナログの出力波形の電圧（出力電圧）は規定値（例：5V）となる。また、図3が示すように、トナーパターンが検出され時のアナログの出力電圧がしきい値以下となるよう、しきい値を設定する。すなわち、CPU400は、トナーパターンを精度良く検出できるよう、しきい値を設定する。なお、CPU400は、デジタル化された出力波形の立ち上がり、立ち下りの重心位置を算出し、重心位置をトナーパターンの位置を示す位置データとしてSRAM112へ格納する。

【0027】

<初期における光量調整>

図5は、実施形態に係る初期光量調整シーケンスの一例を示すフローチャートである。図6は、発光部52の発光光量（駆動電流）と、受光部53からの出力電圧との関係を示すグラフである。第1直線Arefは、下地光量に関する発光光量と出力電圧との関係を示している。第2直線Brefは、トナーパターンからの反射光量（像光量）に関する発光光量と出力電圧との関係を示している。図5に示すフローチャートでは、第1直線Arefと第2直線Brefとを決定し、両者の差Crefが所定値Cとなるときの発光光量Xを決定する。

10

【0028】

ステップS501で、CPU400は、転写ベルト8の回転を開始するための命令信号を不図示の駆動回路に送出する。これにより、回転ローラ21に接続した駆動モータが回転し、転写ベルト8が回転し始める。ステップS502で、CPU400は、発光部52の発光光量を最大に設定する。発光光量の最大値をXmaxとする。この最大値は発光部52素子の定格電流からある程度のマージンを持たせた値である。例えば定格電流が100mAの場合最大値は80mAとなる。

20

【0029】

なお、この光量は必ずしも定格電流値でなくてもよく、使用が想定される光量の範囲の最大値或いは予め決めた規定値でもよい。ステップS503で、CPU400は、このときの下地光量を測定する。測定された下地光量は、最大下地光量Amaxとして、SRAM112に格納される。ステップS504で、CPU400は、発光部52の発光光量を最小に設定する。この最小値は0であってもよく、もしくはセンサの使用電流範囲が分かっている場合にはその範囲内の最小値としてもよい。発光光量の最小値をXminとする。この光量も使用が想定される光量の範囲の最小値或いは予め決めた規定値でもよい。ステップS505で、CPU400は、このときの下地光量を測定する。測定された下地光量は、最小下地光量Aminとして、SRAM112に格納される。

30

【0030】

ステップS506で、CPU400は、光量Xminを維持したまま光量調整用のトナーパターン（光量調整パターン）を形成するようパターン生成部105に命令を送出する。パターン生成部105は、光量調整パターンの画像データを生成し、レーザー走査ユニット5a~5dに送出する。これにより、転写ベルト8上に光量調整パターンが形成される。

【0031】

なお、一つの光量調整パターンに対して光量Xmin、Xmaxでそれぞれ測定しているが、光量Xmin用の光量調整パターンと光量Xmax用の光量調整パターンとに分けてもよい。

40

【0032】

ステップS507で、CPU400は、光量調整パターンからの反射光である像光量を測定する。測定された像光量は、最小像光量Bminとして、SRAM112に格納される。ステップS508で、CPU400は、発光部52の発光光量を再び最大値Xmaxに設定する。ステップS509で、CPU400は、ステップS506と同様に、光量調整パターンを形成するようパターン生成部105に命令を送出する。再度、光量調整パターンを形成するのは、最小像光量Bminの取得に使用された光量調整パターンがベルト

50

クリーナ12により清掃されてしまっているからである。ステップS510で、CPU400は、最大像光量 B_{max} を測定し、SRAM112に格納する。

【0033】

ステップS511で、CPU400は、最大下地光量 A_{max} と最小下地光量 A_{min} をSRAM112から読み出し、第1直線 A_{ref} を表す方程式を算出する。ステップS512で、CPU400は、最大像光量 B_{max} と最小像光量 B_{min} をSRAM112から読み出し、第2直線 B_{ref} を表す方程式を算出する。第1直線 A_{ref} と第2直線 B_{ref} との差を C_{ref} と表す。

【0034】

ステップS513で、CPU400は、差 C_{ref} が所定値 C となる時の光量 X を算出する。ステップS514で、CPU400は、トナーパターンを検出するために使用されるしきい値 T_h を決定し、コンパレータ102へ設定する。なお、しきい値 T_h は、下地とトナーパターンとを十分に識別する程度の値に設定される。例えば、ステップS513で決定された光量 X における像光量に所定値を加算して得られる和の値をしきい値 T_h としてもよい。あるいは、ステップS513で決定された光量 X での A_{ref} と B_{ref} との中間値としてもよい。

【0035】

以上、初期光量調整シーケンスについて説明したが、本発明は他の初期光量調整シーケンスも採用できる。なぜなら、本発明は、初期光量調整シーケンスの内容自体によって制限されることはないからである。少なくとも起動時においてトナーパターンを検知できるような発光光量としきい値とを設定できれば十分である。

【0036】

<大量印刷ジョブにおける光量増加シーケンス>

図7は、光量増加シーケンスにおいて下地光量を検出するタイミングを示した図である。本実施形態では、印刷ジョブがスタートすると、トナーパターン42や転写対象の画像43が形成されていない下地部分に光を照射し、反射光量を検出する。図8は、実施形態に係る印刷ジョブの実行中に実施される光量増加シーケンスの一例を示すフローチャートである。印刷ジョブが実行されると、並行して、光量増加シーケンスも実行される。

【0037】

ステップS801で、CPU400は、転写ベルト8上の非画像領域(すなわち、下地)に対して発光部52から光を照射し、受光部53に反射光量を受光させることで、いわゆる下地光量を測定する。例えば、下地光量の測定は、1つの画像の形成ごとに1度実行される。両面画像形成が実行される時は、記録紙の1面目と2面目とでそれぞれ測定が実行される。測定された下地光量のデータは、随時、SRAM112に格納される。

【0038】

ステップS802で、CPU400は、画像形成枚数のカウント値が20面に達したら、SRAM112から20個の下地光量データを読み出し、これらの平均値を算出する。この平均値を初期平均値 A_1 とする。なお、CPU400は、1つの印刷ジョブにおける画像形成枚数を計数する計数手段の一例である。

【0039】

初期平均値 A_1 は、1つの印刷ジョブが終了するごとに、「0」へリセットされてもよい。本実施形態では、画像形成装置に投入された印刷ジョブの開始時点(例:0面から20面まで)が、第1時点となっている。画像形成装置の起動時点に検出された下地光量を第1時点の下地光量としてもよいことはいうまでもない。なお、本明細書で、「時点」は、時間軸上における1点という意味だけでなく、時間軸上におけるある1点から他の1点まで(すなわち期間)を表す用語としても用いられている。

【0040】

ステップS803で、CPU400は、画像の形成枚数が所定枚数(例:500面)に達するまで、下地光量を毎画像ごとに検出する。そして、画像の形成枚数が所定枚数(例:500面)に達すると、ステップS804で、CPU400は、SRAM112から4

10

20

30

40

50

81面から500面までの下地光量のデータを読み出し、これらの平均値A2を算出する。よって、CPU400は、計数された画像形成枚数と予め規定された規定枚数とを比較する比較手段の一例である。また、画像形成枚数が規定枚数(例:480面)を超えた時点が、第2時点の一例である。

【0041】

このように、平均値A2は、第1時点よりも後の時点である第2時点で検出された下地光量の一例である。なお、21面目から480面目までの下地光量データは利用されないため、測定が省略されてもよい。

【0042】

ステップS805で、CPU400は、初期平均値A1と平均値A2との差を算出し、得られた差が所定のしきい値Tv(例:0.1V)を超えているか否かを判定する。すなわち、CPU400は、第1時点で検出された下地光量と、第2時点で検出された下地光量との差が予め定められたしきい値を超えているか否かを判定する判定手段の一例である。

10

【0043】

超えていなければ、CPU400は、カウント値を「0」にリセットし、ステップS803に戻る。一方で、差が所定のしきい値Tvを超えていれば、ステップS806に進み、CPU400は、発光光量(発光部52の駆動電流)を所定の増加量(例:1.5mA)増加させる。所定の増加量は、1.5mAに限られることはない。すなわち、所定の増加量は、画像形成枚数が500面に達したときの下地光量が初期における下地光量と同等になるように決定されればよい。例えば、上述した差(A1-A2)と増加量との関係が経験的又は理論的に数式化されていれば、CPU400が動的に増加量を算出できる。このように、CPU400は、差が予め定められたしきい値を超えた場合に発光手段における光量を増加させる光量制御手段の一例である。また、CPU400は、差に応じて発光手段における光量の増加量を決定する決定手段の一例でもある。

20

【0044】

本実施形態によれば、一度に大量の記録媒体に画像を形成する大量印刷ジョブの実行中においても、必要に応じて、発光部52の発光光量が調整される。そのため、大量印刷ジョブの実行中においても、トナーパターンの位置を精度良く検出できるようになる。

【0045】

なお、光量増加をするか否かの基準は、印刷ジョブの開始時点又は前記画像形成装置の起動時点であることが望ましい。これらの時点では、転写ベルト8が大量印刷ジョブに起因するトナー汚れ等の影響が及んでいないと考えられるからである。

30

【0046】

本実施形態では、連続して画像を形成する印刷ジョブにおける画像形成枚数が予め規定された規定枚数を超えることを前提条件として、発光部52の発光光量を増加させる。すなわち、大量印刷ジョブであることが、光量増加の条件となっている。一方で、画像形成枚数が規定枚数以下となる少量印刷ジョブについては、光量の増加制御が禁止されている。これは、少量印刷ジョブでは、問題となるような反射光量の低下は発生しにくいと考えられるからである。

40

【0047】

[実施形態2]

実施形態1では、光量を増加するか否かの判断基準として、第1時点の下地光量と第2時点の下地光量との差を採用していた。実施形態2では、光量を増加するか否かの判断基準として、第1時点における下地光量と像光量との差分と、第2時点における下地光量と像光量との差分との差を採用する。すなわち、実施形態1では、下地光量の差だけを考量したが、本実施形態では、像光量についても考量する。

【0048】

図9は、実施形態に係る印刷ジョブの実行中に実施される光量増加シーケンスの一例を示すフローチャートである。印刷ジョブが実行されると、並行して、光量増加シーケンス

50

も実行される。ステップS901で、CPU400は、転写ベルト8の下地に対して発光部52から光を照射し、受光部53に反射光量を受光させることで、下地光量を測定する。測定された下地光量のデータは、随時、SRAM112に格納される。また、CPU400は、転写ベルト8上に形成されたトナーパターン42に対して発光部52から光を照射し、受光部53に反射光量を受光させることで、像光量を測定する。測定された像光量のデータは、随時、SRAM112に格納される。このように、受光部53は、下地光量と像光量とを検出する検出手段の一例である。

【0049】

ステップS902で、CPU400は、画像形成枚数のカウント値が20面に達したら、SRAM112から20個の下地光量データを読み出し、これらの平均値を算出する。この平均値を初期平均値A1とする。また、CPU400は、SRAM112から20個の像光量データを読み出し、これらの平均値を算出する。この平均値を初期平均値B1とする。これらの初期平均値は、1つの印刷ジョブが終了するごとに、「0」へリセットされてもよい。

10

【0050】

ステップS903で、CPU400は、画像形成枚数が所定枚数(例:500面)に達するまで、下地光量と像光量を毎画像ごとに測定する。そして、画像形成枚数が所定枚数(例:500面)に達すると、ステップS904で、CPU400は、SRAM112から481面から500面までの下地光量のデータを読み出し、これらの平均値A2を算出する。同様に、CPU400は、SRAM112から481面から500面までの像光量のデータを読み出し、これらの平均値B2を算出する。

20

【0051】

ステップS905で、CPU400は、初期平均値A1とB1との差分と、規定枚数経過時の平均値A2とB2との差分との差を算出し、この差が所定のしきい値 T_v (例:0.1V)を超えているか否かを判定する。すなわち、CPU400は、第1時点で検出された下地光量と像光量との差分と、第2時点で検出された下地光量と像光量との差分との差が予め定められたしきい値を超えているか否かを判定する判定手段の一例である。

【0052】

超えていなければ、CPU400は、カウント値を「0」にリセットし、ステップS903に戻る。一方で、差が所定のしきい値 T_v を超えていれば、ステップS906に進み、CPU400は、発光光量(発光部52の駆動電流)を所定の増加量(例:1.5mA)増加させる。増加量に関しては、実施形態1について説明したとおりである。

30

【0053】

本実施形態によれば、一度に大量の記録媒体に画像を形成する大量印刷ジョブの実行中においても、必要に応じて、発光部52の発光光量が調整される。そのため、大量印刷ジョブの実行中においても、トナーパターンの位置を精度良く検出できるようになる。

【0054】

[実施形態3]

実施形態3では、トナーパターンを検出したときに生じる出力波形の立ち下りから立ち上がりまでの時間幅に基づいて、発光光量を増加させるか否かを判定する。

40

【0055】

図10は、トナーパターンを検出したときに生じる出力波形の立ち下りから立ち上がりまでの時間幅の一例を示す図である。図からわかるように、トナーパターンを検出したときに生じるアナログの出力電圧は、しきい値にしたがって2値化(デジタル化)される。すなわち、時間幅は、反射光量のうち特定のしきい値を下回る最初の反射光量が検出された時間 t_1 (t_3)と、しきい値を下回る最後の反射光量が検出された時間 t_2 (t_4)との時間間隔となる。ここでは、印刷ジョブの初期(第1時点)における時間幅を W_1 とする。また、印刷ジョブの中期や終期(第2時点)における時間幅を W_2 とする。このように、 W_1 は、第1時点で、現像剤像を検出したときに検出手段から出力される出力波形の第1時間幅の一例である。また、 W_2 は、第2時点で、現像剤像を検出したときに検出

50

手段から出力される出力波形の第 2 時間幅の一例である。

【 0 0 5 6 】

図 1 0 からわかるように、大量印刷ジョブ（例：画像形成枚数が数百枚に及び印刷ジョブなど）を実行すると、初期と中期とでは時間幅が変化する。これは、転写ベルト 8 の下地に付着したトナー汚れが累積することが原因の一つである。よって、第 1 時点の第 1 時間幅と、第 2 時点の第 2 時間幅とを測定し、これらの差が予め定められたしきい値を超えているか否かを、発光光量を増加するか否かの基準として採用できる。

【 0 0 5 7 】

図 1 1 は、実施形態に係る印刷ジョブの実行中に実施される光量増加シーケンスの一例を示すフローチャートである。印刷ジョブが実行されると、並行して、光量増加シーケンスも実行される。ステップ S 1 1 0 1 で、CPU 4 0 0 は、第 1 時点（例：印刷ジョブの開始時点である 0 面から 2 0 面まで）における時間幅を測定する。例えば、CPU 4 0 0 は、転写ベルト 8 上に形成された下地及びトナーパターンに対して発光部 5 2 から光を照射し、受光部 5 3 に反射光量を受光させることで、反射光量を測定する。そして、CPU 4 0 0 は、反射光量が所定のしきい値以下となると計時を開始し、反射光量が所定のしきい値を超えると計時を停止する。計時された時間間隔が、第 1 時点の時間幅として、SRAM 1 1 2 に格納される。例えば、0 面から 2 0 面に対応した 2 0 個の時間幅が格納される。

10

【 0 0 5 8 】

ステップ S 1 1 0 2 で、CPU 4 0 0 は、画像形成枚数のカウント値が 2 0 面に達したら、SRAM 1 1 2 から 2 0 個の時間幅を読み出し、これらの平均値を算出する。この平均値を初期平均値 W 1 とする。初期平均値は、1 つの印刷ジョブが終了するごとに、「0」へリセットされてもよい。このように、CPU 4 0 0 は、第 1 時点の時間幅である第 1 時間幅（初期平均値 W 1 ）を測定する測定手段の一例である。

20

【 0 0 5 9 】

ステップ S 1 1 0 3 で、CPU 4 0 0 は、画像形成枚数が所定枚数（例：5 0 0 面）に達するまで、毎画像ごとに時間幅を測定する。そして、画像形成枚数が所定枚数（例：5 0 0 面）に達すると、ステップ S 1 1 0 4 で、CPU 4 0 0 は、SRAM 1 1 2 から 4 8 1 面から 5 0 0 面までの時間幅のデータを読み出し、これらの平均値を算出する。この平均値を、中期平均値 W 2 とする。このように、CPU 4 0 0 は、第 2 時点の時間幅である第 2 時間幅（中期平均値 W 2 ）を測定する測定手段の一例である。

30

【 0 0 6 0 】

ステップ S 1 1 0 5 で、CPU 4 0 0 は、初期平均値 W 1 と中期平均値 W 2 との差を算出し、この差が所定のしきい値 T_w （例：0 . 1 V）を超えているか否かを判定する。すなわち、CPU 4 0 0 は、第 1 時間幅である初期平均値 W 1 と第 2 時間幅である中期平均値 W 2 との差が予め定められたしきい値を超えているか否かを判定する判定手段の一例である。

【 0 0 6 1 】

超えていなければ、CPU 4 0 0 は、カウント値を「0」にリセットし、ステップ S 1 1 0 3 に戻る。一方で、差が所定のしきい値 T_w を超えていれば、ステップ S 1 1 0 6 に進み、CPU 4 0 0 は、発光光量（発光部 5 2 の駆動電流）を所定の増加量（例：1 . 5 mA）増加させる。増加量に関しては、実施形態 1 について説明したとおりである。

40

【 0 0 6 2 】

図 1 2 は、しきい値 T_w の一例を説明するための図である。しきい値 T_w は、反射光量がしきい値 T_z と同等になったときに測定される時間幅によりも短い幅とすることが望ましい。これは、マージンを確保するためである。例えば W 1 が 5 . 0 ms で、反射光量がしきい値 T_z と同等になったときに測定される時間幅が 1 0 . 0 ms であれば、 T_w を 8 . 0 ms とする。一方で、より頻繁に光量増加が必要であれば、 T_w を 5 . 5 ms 程度にすればよい。これらの具体的な数値は例示に過ぎない。

【 0 0 6 3 】

50

本実施形態によれば、一度に大量の記録媒体に画像を形成する大量印刷ジョブの実行中においても、必要に応じて、発光部 52 の発光光量が調整される。そのため、大量印刷ジョブの実行中においても、トナーパターンの位置を精度良く検出できるようになる。

【0064】

[実施形態 4]

実施形態 1 乃至 3 では、第 1 時点印刷ジョブの初期として説明した。しかし、本発明はこれに限定されることはない。すなわち、第 1 時点は、画像形成装置の起動時であってもよい。

【0065】

図 13 は、実施形態に係る印刷ジョブの実行中に実施される光量増加シーケンスの一例を示すフローチャートである。ここでは、光量増加シーケンスが画像形成装置の起動時から開始されるものとする。ステップ S1301 で、CPU 400 は、上述した初期における光量調整を実行する。これにより、初期の発光光量 X が決定される。さらに、CPU 400 は、発光光量 X における下地光量の初期値 A0 を上述した第 1 直線 Aref から算出する。下地光量の初期値 A0 は、上述した下地光量の初期平均値 A1 の代わりに SRAM 112 に格納される。

10

【0066】

ステップ S1303 で、CPU 400 は、印刷ジョブが投入されたか否かを判定する。印刷ジョブが投入されると、上述したステップ S803 乃至 S806 が実行される。なお、下地光量の初期値 A0 が、下地光量の初期平均値 A1 の代わりに使用されることはいうまでもない。

20

【0067】

本実施形態によれば、一度に大量の記録媒体に画像を形成する大量印刷ジョブの実行中においても、必要に応じて、発光部 52 の発光光量が調整される。そのため、大量印刷ジョブの実行中においても、トナーパターンの位置を精度良く検出できるようになる。

【0068】

なお、実施形態 4 における技術思想は、上述した実施形態 2 及び 3 にも適用可能である。実施形態 2 に適用すれば、ステップ S901 及び S902 が、ステップ S1301 ~ S1303 に置換される。もちろん、ステップ S1301 で像光量も測定され、S1302 で像光量の初期値 B0 が算出されることはいうまでもない。そして、像光量の初期値 B0 が、像光量の初期平均値 B1 に代えて使用される。実施形態 3 に適用すれば、ステップ S1101 及び S1102 が、ステップ S1301 ~ S1303 に置換される。もちろん、ステップ S1302 で時間幅の初期値 W0 が算出されることはいうまでもない。そして、時間幅の初期値 W0 が、時間幅の初期平均値 W1 に代えて使用される。

30

【0069】

[実施形態 5]

実施形態 1 ~ 4 では、一例として、しきい値を超えているか否かに応じて、光量を増加させるか否かを決定した (S805、S905、S1105)。本実施形態では、複数のしきい値を用いることを提案する。すなわち、差に応じて発光部 52 における光量の増加量が決定される。

40

【0070】

図 14 は、実施形態に係る印刷ジョブの実行中に実施される光量増加シーケンスの一例を示すフローチャートである。すでに説明した個所には、同一の参照符号が付与されている。図 8 と比較するとわかるように、ステップ S805 及び S806 が、ステップ S1401 乃至 S1403 に置換されている。

【0071】

ステップ S805 において、上述した差 (A1 - A2) が第 1 のしきい値 Th1 (例: 0.1V) を超えていると、ステップ S1401 に進む。ステップ S1401 で、CPU 400 は、差が第 2 のしきい値 Th2 (例: 0.2V) を超えているか否かを判定する。第 2 のしきい値 Th2 が第 1 のしきい値 Th1 を超える値であることはいうまでもない。

50

【0072】

差が第2のしきい値 Th_2 を超えていなければ、ステップS1402に進み、CPU400は、第1の増加量（例：1.5mA）だけ、発光光量を増加させる。一方で、差が第2のしきい値 Th_2 を超えていれば、ステップS1403に進み、CPU400は、第1の増加量よりも多い第2の増加量（例：3.0mA）だけ、発光光量を増加させる。

【0073】

このように、実施形態5によれば、差に応じて増加量がCPU400によって決定される。よって、上述した実施形態よりも細かく制御できるといったさらなる効果が奏される。

【0074】

ここでは、実施形態1をベースとして実施形態5を説明したが、実施形態5に係る技術思想が実施形態2乃至4にも適用できることはいうまでもない。すなわち、実施形態2に関しては、ステップS906がステップS1401乃至S1403に置換されることになる。実施形態3に関しては、ステップS1106がステップS1401乃至S1403に置換されることになる。実施形態4に関しては、ステップS806がステップS1401乃至S1403に置換されることになる。但し、ステップS1401における比較対象は、各実施形態と詳述したものに置換されることはいうまでもない。

【0075】

実施形態5では、2つのしきい値を用いたが、当然、3以上のしきい値を用いて、より細かく増加量を変化させてもよい。究極的には、差と増加量との関係を表す数式などから、CPU400が動的に増加量を決定してもよい。このように、CPU400は、差に応じて発光手段における光量の増加量を決定する決定手段の一例である。

【0076】

[他の実施形態]

上述した実施形態において、1つの画像ごとに、1つの下地光量、像光量及び時間幅を検出又は測定するものとして説明した。しかし、1つの画像ごとに、複数の下地光量、像光量及び時間幅を検出又は測定し、測定された複数の値を平均化してもよい。転写ベルト8の下地は、部分的に汚れていることがある。よって、平均化を採用すれば、ノイズ除去や測定誤差の影響を緩和できるだろう。

【0077】

図15及び図16は、平均化の概念を説明するための図である。図15によれば、下地光量について1回の検出処理で複数回（ n 回）サンプリングされることが示されている。また、図16によれば、下地光量及び像光量について1回の検出処理で複数回（ n 回）サンプリングされることが示されている。 n 個のサンプルをすべて用いて平均値を算出してもよいし、一部のサンプルを用いて平均値を算出してもよい。例えば、CPU400は、 n 個のサンプルのうち、最大値と最小値を除いた $n-2$ 個のサンプルを平均化して1回の検出値としてもよい。このような平均化処理は、大量印刷ジョブにおける光量増加シーケンスだけでなく、初期における光量調整にも採用できることはいうまでもない。

【図面の簡単な説明】

【0078】

【図1】実施形態に係る画像形成装置の全体構成を示す断面図である。

【図2】画像形成時における画像と画像先端検出用パターンとの位置関係及び光学センサの配置位置を示す図である。

【図3】実施形態に係るパターン検知センサの一例を示す図である。

【図4】実施形態に係る画像位置補正制御ユニットの概略ブロック図である。

【図5】実施形態に係る初期光量調整シーケンスの一例を示すフローチャートである。

【図6】発光部の発光光量（駆動電流）と、受光部53からの出力電圧との関係を示すグラフである。

【図7】光量増加シーケンスにおいて下地光量を検出するタイミングを示した図である。

【図8】実施形態に係る印刷ジョブの実行中に実施される光量増加シーケンスの一例を示

10

20

30

40

50

すフローチャートである。

【図 9】実施形態に係る印刷ジョブの実行中に実施される光量増加シーケンスの一例を示すフローチャートである。

【図 10】トナーパターンを検出したときに生じる出力波形の立ち下りから立ち上がりまでの時間幅の一例を示す図である。

【図 11】実施形態に係る印刷ジョブの実行中に実施される光量増加シーケンスの一例を示すフローチャートである。

【図 12】しきい値 T_w の一例を説明するための図である。

【図 13】実施形態に係る印刷ジョブの実行中に実施される光量増加シーケンスの一例を示すフローチャートである。

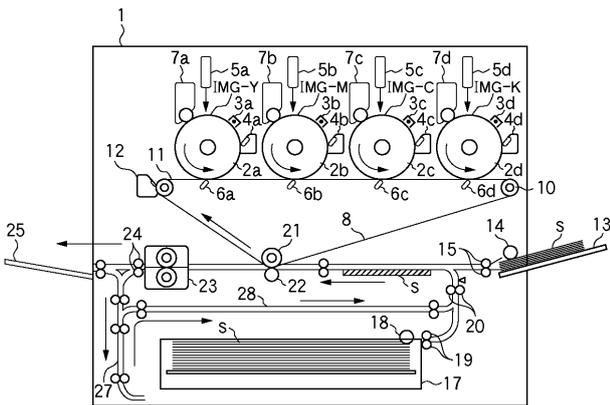
【図 14】実施形態に係る印刷ジョブの実行中に実施される光量増加シーケンスの一例を示すフローチャートである。

【図 15】平均化の概念を説明するための図である。

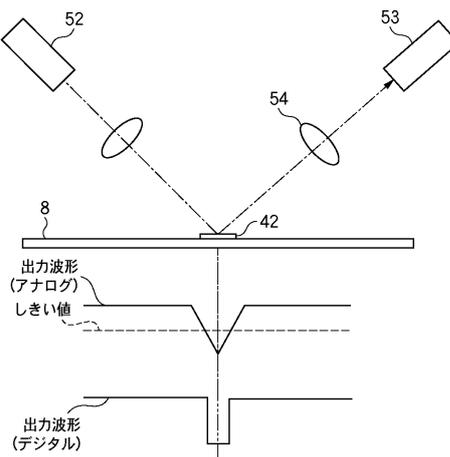
【図 16】平均化の概念を説明するための図である。

【図 17】大量印刷ジョブにおける下地からの反射光量とトナーパターンからの反射光量との差の変遷を示す図である。

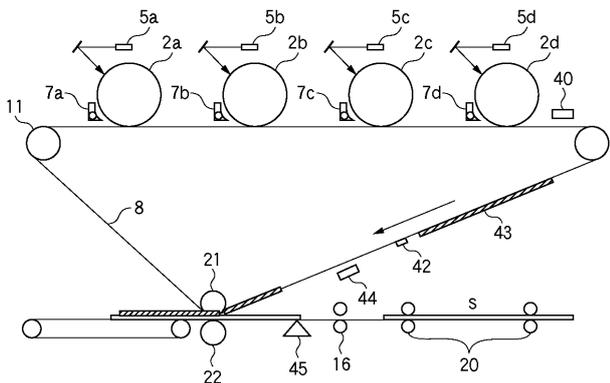
【 図 1 】



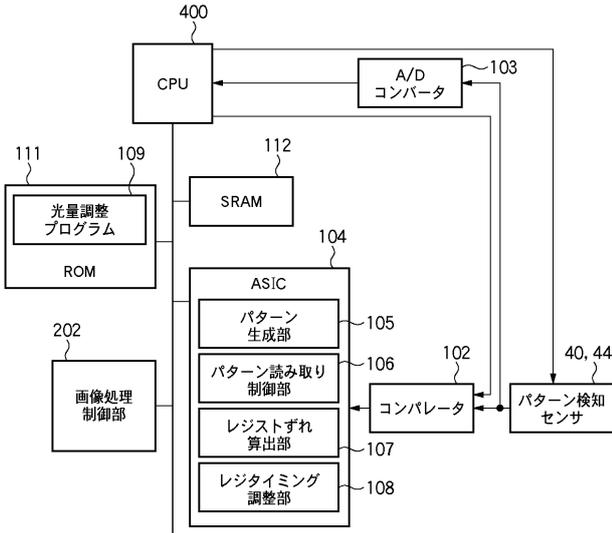
【 図 3 】



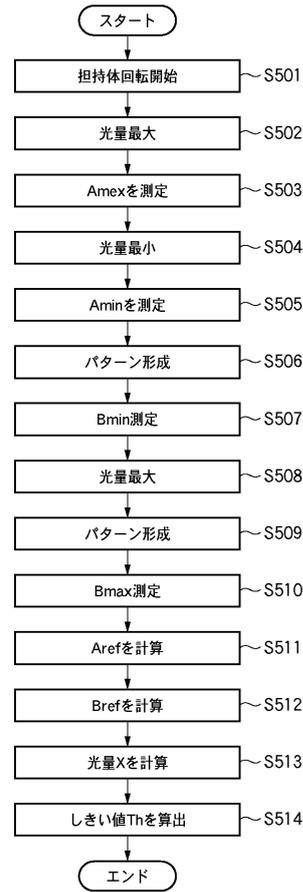
【 図 2 】



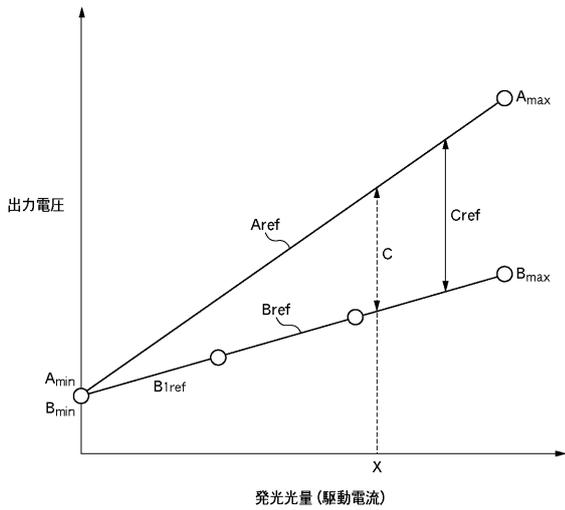
【 図 4 】



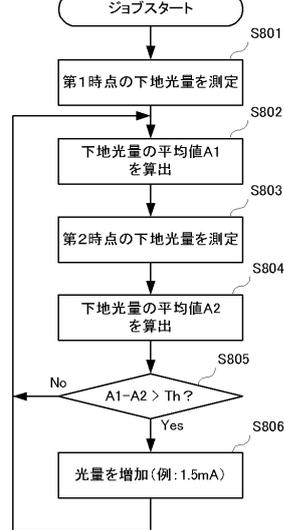
【 図 5 】



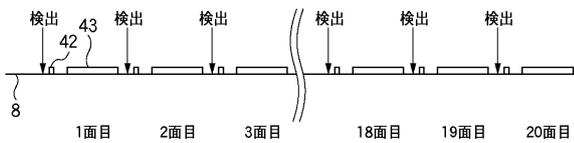
【 図 6 】



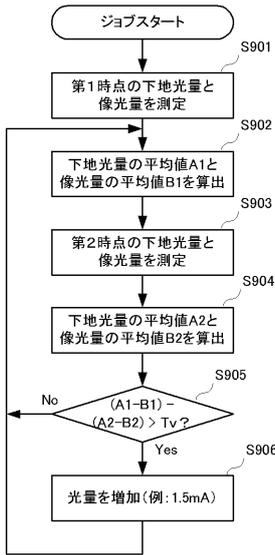
【 図 8 】



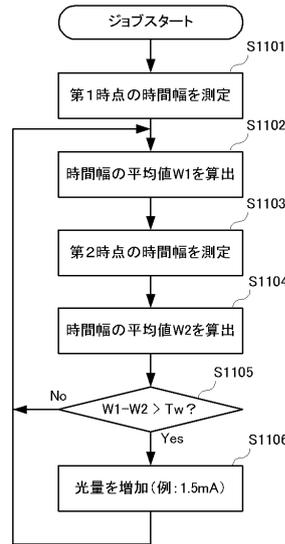
【 図 7 】



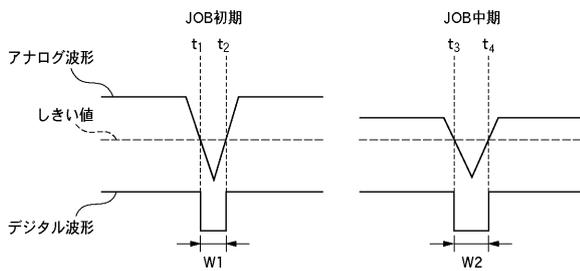
【図9】



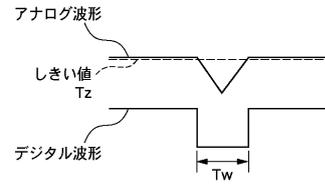
【図11】



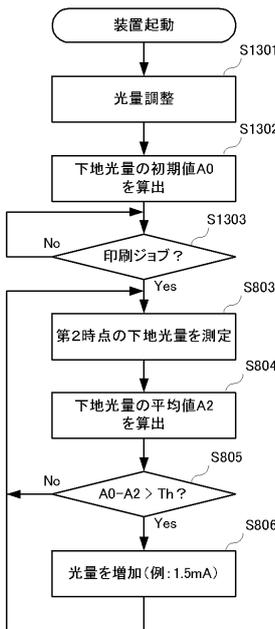
【図10】



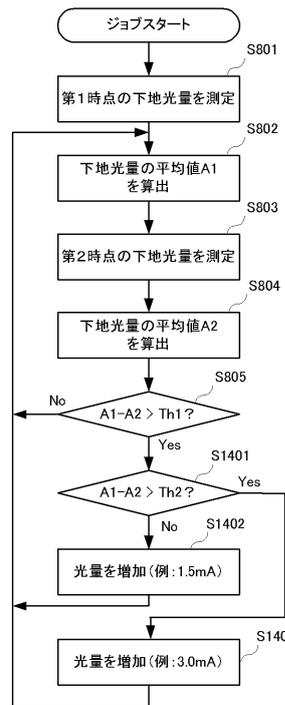
【図12】



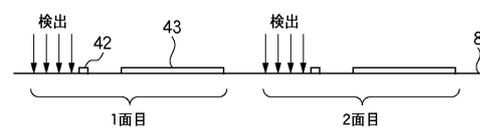
【図13】



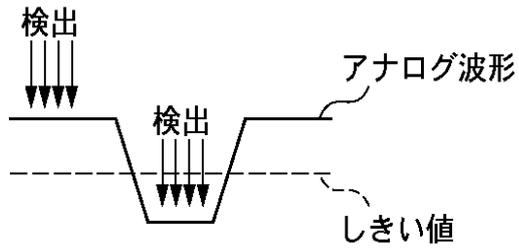
【図14】



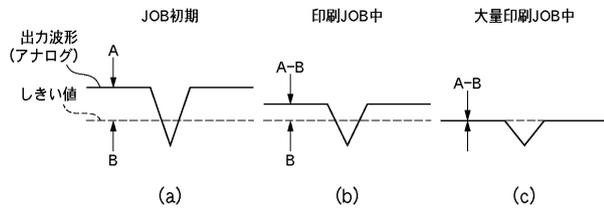
【図15】



【 図 1 6 】



【 図 1 7 】



フロントページの続き

(72)発明者 竹澤 悟

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

Fターム(参考) 2H027 DA09 DA38 DA45 DE02 DE07 DE09 DE10 EB04 EC03 EC06
EC07 EC09 ED06 ED16 EE02 EF06
2H300 EB04 EB07 EB12 EC02 EC05 EF03 EF08 EG02 EG03 EH16
EH36 EJ09 EJ47 FF05 GG12 GG21 RR34 RR35 RR37 RR38
RR43 RR45 RR50 TT03